

CH 678715 A5

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 678715 A5

⑤1 Int. Cl.⁵: B 65 G 43/10

H02K 12/15A

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 2384/89

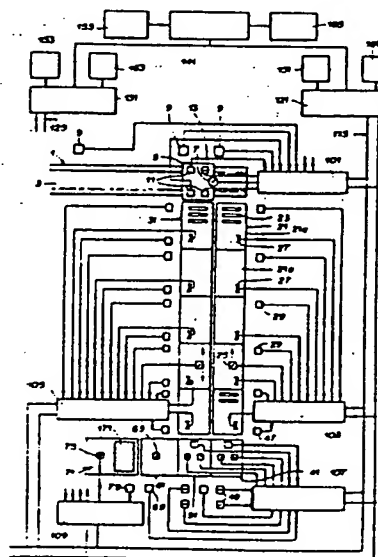
②2 Anmeldungsdatum: 27.06.1989

②4 Patent erteilt: 31.10.1991

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1991⑦3 Inhaber:
Hugo Fritschi AG, Fabrik für Förder-, Lager- und
Verladetechnik, Brislach⑦2 Erfinder:
Fritschi, Thomas J., Dornach⑦4 Vertreter:
Patentanwaltsbüro Eder AG, Basel

⑤4 Förderanlage mit mehreren Fördervorrichtungen und einer elektronischen Steuervorrichtung.

⑤7 Die Förderanlage weist mehrere Fördereinheiten mit je mindestens einer Fördervorrichtung (1; 21, 31, 41, 51, 61, 71) auf, von denen jede mindestens ein bewegbares, elektrisch steuerbares Förderorgan (5, 23) und zumindest meistens mindestens einen Detektor ((9, 11, 29, 47, 49, 69, 79) aufweist, um das Vorhandensein eines zu fördernden Gegenstandes (181) und/oder dessen Stellung und/oder die Stellung eines Förderorgans (5) zu ermitteln. Für jede Fördereinheit ist eine dieser zugeordnete Steuereinheit (101, 103, 105, 107, 109) mit einem digitalen Teilnehmer-Rechner vorhanden und elektrisch mit jedem steuerbaren Motor (7, 25, 45, 75), jeder steuerbaren Stellvorrichtung (27) und jedem Detektor (9, 11, 29, 47, 49, 69, 79) der betreffenden Fördereinheit verbunden. Mindestens eine Anzahl der Teilnehmer-Rechner ist über eine Bus-Leitung (115, 125) miteinander vernetzt und programmiert, um die Förderorgane (5, 23) mindestens zum Teil aufgrund der zwischen den vernetzten Teilnehmer-Rechnern ausgetauschten Informationen zu steuern. Die Aufteilung der Steuerfunktionen auf mehrere miteinander vernetzte Steuereinheiten (101, 103, 105, 107, 109) senkt die Herstellungskosten sowie die Störanfälligkeit und erleichtert nachträgliche Änderungen der Förderanlagen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Förderanlage g mäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sollen zunächst einige allgemeine Informationen über die Eigenschaften sowie den Zweck von Förderanlagen der genannten Gattung angegeben und einige Begriffe definiert werden. Förderanlagen der interessierenden Gattung können beispielsweise zum Fördern von Gütern dienen, die sich auf und/oder in Ladehilfsmitteln, wie Paletten, Behältern, Wagen, sogenannten «Caddies» und Säcken befinden. Es können jedoch auch Einzelstücke ohne Ladehilfsmittel gefördert werden. Im folgenden wird unter einem Fördergegenstand oder kurz Gegenstand entweder ein Ladehilfsmittel mit dem auf und/oder in diesem vorhandenen Gut, ein unbeladenes Ladehilfsmittel, oder – falls einzelne Stücke transportiert werden – ein einzelnes solches Stück verstanden. Die Förderanlagen können beispielsweise dazu dienen, um von aussen angelieferte und/oder in einem Betrieb hergestellte Güter oder Fördergegenstände zu einem Lager zu fördern und bei einer von mehreren Lagerstellen zu lagern und/oder um Güter von mindestens einer Lagerstelle zu einer Fabrikationsstelle oder einer Versandstelle zu fördern und/oder um Güter von einer Verarbeitungsstation zu einer andern Verarbeitungsstation zu fördern und/oder sonst in irgend einer Weise zu transportieren, zu sammeln und/oder zu verteilen. Die Förderanlagen können die Güter häufig entlang von Förderwegen fördern, die Verzweigungen aufweisen. Die Förderanlagen weisen meistens mehrere entlang dem Förderweg oder den Förderwegen auf einander folgende Fördervorrichtungen auf, von denen jede mindestens eine elektrisch und/oder pneumatisch und/oder hydraulisch bewegbares und elektrisch steuerbares Förderorgan zum Fördern mindestens eines Fördergegenstandes aufweist. Die Förderorgane können abhängig vom Verlauf der Förderwege und der Art der zu fördernden Fördergegenstände durch antreibbare Förderrollen, Förderbänder, Förderketten, Verschiebewagen, Drehtische, Hubtische, Hängebahnen, Kreisförderer, Verteilförderer, Aufzüge, sonstige Hebe- und/oder Senkvorrichtungen und Vorrichtungen zum Beladen oder Entladen von Ladehilfsmitteln, zum Beispiel Roboter und Kippvorrichtungen, gebildet sein. Des weitern ist eine Steuervorrichtung vorhanden, um die Förderorgane zu steuern, insbesondere in Bewegung zu setzen sowie zu stoppen. Dabei können beispielsweise die zum Bewegen der Förderorgane dienenden, normalerweise elektrischen Motoren aufweisenden Antriebsvorrichtungen oder pneumatische oder hydraulische Stellvorrichtungen ein und ausgeschaltet werden, wobei eventuell auch noch die Bewegungsrichtung der Förderorgane wählbar ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass zwei oder mehrere Förderorgane, zum Beispiel Förderrollen, über eine Kette durch ein und denselben Motor angetrieben werden können, jedoch durch eine elektrisch steuerbare, zum Beispiel ein Pneumatikventil oder dergleichen aufweisende Stellvorrichtung gruppenweise oder einzeln ein- und auskuppelbar

sind. Ferner weisen zumindest die meisten und normalerweise alle Fördervorrichtungen mindestens einen elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundenen Detektor auf, um festzustellen, ob bei der betreffenden Fördervorrichtung ein Fördergegenstand vorhanden ist oder nicht und um dies der Steuervorrichtung durch ein elektrisches Signal mitzuteilen. Die Detektoren können beispielsweise einen optoelektronischen Wandler oder einen Endschalter mit einem mechanisch durch einen Taster betätigbaren Schaltkontakt oder dergleichen aufweisen. Ferner können auch noch Detektoren vorhanden sein, um die Stellung eines bewegbaren Förderorgans, etwa die Drehstellung eines Drehtisches oder die Höhe des höhenverstellbaren Teils einer Hebe- und Senkvorrichtung zu ermitteln und durch ein elektrisches Signal darzustellen.

Bei bekannten Förderanlagen ist die Steuervorrichtung durch eine die ganze Förderanlage steuernde Steuerzentrale mit etwa in einem Schaltschrank untergebrachten elektronischen und elektrischen Bauteilen gebildet. Diese Steuerzentrale besitzt bei grösseren, neueren Anlagen häufig einen frei speicherprogrammierbaren, digitalen Rechner mit Eingängen und Ausgängen. Die Detektoren der Förderanlage sind über Leitungen und nötigenfalls über Signalaufbereitungsschaltungen mit Eingängen des Rechners verbunden. Ein Teil der Ausgänge des Rechners ist über ebenfalls in der Steuerzentrale angeordnete elektronische Schaltorgane, Relais und/oder Schaltschütze und dergleichen mit den Motoren und Stellvorrichtungen der Fördervorrichtungen verbunden.

Förderanlagen mit einer derartigen Steuerzentrale haben jedoch verschiedene Nachteile. Da Förderanlagen meistens einzeln für den vorgesehenen Verwendungszweck konzipiert werden und normalerweise von Fall zu Fall verschieden sind, muss auch jede Steuerzentrale einzeln hergestellt sowie mit unterschiedlichen elektronischen und elektrischen Bauelementen ausgerüstet werden. Dabei erfordert vor allem auch die jeweils entsprechend den spezifischen Anforderungen vorzunehmende Programmierung des alle Förderorgane steuernden Rechners der Steuerzentrale verhältnismässig viel Arbeit. Ferner ist eine grosse Anzahl verhältnismässig langer, elektrischer Leitungen zum Verbinden der Steuerzentrale mit den Motoren, sonstigen Stellvorrichtungen und Detektoren erforderlich. Durch die aufwendige Herstellung der Steuerzentralen, die zeitraubende Programmierung von deren Rechnern und die erforderliche Installation von vielen langen, elektrischen Leitungen werden die bekannten Förderanlagen erheblich verteuert. Die grosse Anzahl langer, elektrischer Leitungen zwischen der Steuerzentrale und den verschiedenen Bauteilen der Fördervorrichtungen erhöht zudem die Störanfälligkeit der Förderanlage. In der Praxis werden bestehende Förderanlagen oft nach einer gewissen Benutzungszeitdauer erweitert und/oder in sonstiger Weise geändert. Dabei werden zum Beispiel über zusätzliche Verzweigungen neue Förderwege an das bestehende Förderweg-Netz angeschlossen und/oder neue Fördervorrichtungen zum Fördern andersartiger Güter und/oder zum Beladen

und Entladen von Ladehilfsmitteln an die bestehende Förderanlage angebaut und/oder vorhandene Fördervorrichtungen geändert oder durch andersartige Fördervorrichtungen ersetzt oder ersatzlos entfernt. Derartige Erweiterungen und Änderungen sind bei den bekannten Förderanlagen oft schwierig und nur mit grossem Arbeitsaufwand sowie unter Inkaufnahme eines relativ langen Betriebsunterbruchs der ganzen Förderanlage möglich, weil die Steuerzentrale mit zusätzlichen elektronischen Schaltorganen, Relais, Schaltschützen sowie sonstigen Eingangs/Ausgangs-Bauteilen und häufig mit einem grösseren Rechner ausgerüstet werden muss und weil zeitraubende Änderungen des Programms des Rechners erforderlich sind. Die beispielsweise auf EPROM-Speichern gespeicherten Programme müssen dabei nämlich häufig für den ganzen Rechner oder zumindest für Subeinheiten von diesen vollständig durch neue Programme ersetzt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine mit einer Steuervorrichtung ausgerüstete, Nachteile der bekannten Förderanlagen behebbende Förderanlage zu schaffen, wobei insbesondere eine wirtschaftliche Herstellbarkeit der Steuervorrichtung und damit der ganzen Förderanlage, eine Verbesserung von deren Betriebssicherheit und die Möglichkeit angestrebt werden, eine bestehende Förderanlage nachträglich einfach, kostengünstig, und mit möglichst geringen sowie möglichst kurzen Behinderungen des Betriebs ändern und/oder ausbauen zu können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Förderanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Förderanlage gehen aus den vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen hervor.

Der Verlauf der Förderwege, die Anzahl der Fördervorrichtungen und deren Anordnungen können zwar von Förderanlage zu Förderanlage stark variieren. Normalerweise handelt es sich jedoch mindestens bei einem grossen Teil der bei einer Förderanlage vorhandenen Fördervorrichtungen um solche, die auch bei vielen andern Fördervorrichtungen verwendet werden. Beispielsweise kann etwa ungefähr oder mindestens die Hälfte der Fördervorrichtungen einer bestimmten Förderanlage zu etwa 20 bis 30 Arten von Fördervorrichtungen gehören, wie sie auch bei vielen andern Förderanlagen vorhanden sind.

Gemäss der Erfindung wird die Steuervorrichtung dezentralisiert, indem die Fördervorrichtungen in Fördereinheiten gruppiert werden, denen je eine separate Steuereinheit zugeordnet wird. Dabei kann eine Steuereinheit einer mindestens ein steuerbares Förderorgan aufweisenden Fördervorrichtung oder auch zwei oder noch mehr, einander entlang dem Förderweg benachbarten Fördervorrichtungen zugeordnet werden. Normalerweise weist dabei jede Fördervorrichtung oder mindestens jede Gruppe von Fördervorrichtungen mit einer dieser Gruppe zugeordneten Steuereinheit mindestens einen Detektor der einleitend genannten Art auf.

Förderanlagen weisen zum Beispiel häufig mindestens eine Fördervorrichtung mit einem Verschie-

bewagen auf, der entlang einer etwa aus einem Paar zu einander paralleler, gerader Schienen bestehenden Führung verschieb- oder verfahrbar und bei verschiedenen, vorgegebenen Haltestellen anhaltbar ist, um bei der betreffenden Haltestelle Güter von einer anderen Fördervorrichtung zu übernehmen und/oder an eine andere Fördervorrichtung abzugeben. Wenn mindestens eine solche Verschiebewagen-Fördervorrichtung vorhanden ist, kann dieser bzw. jeder von diesen eine Steuereinheit zugeordnet werden. Förderanlagen sind ferner häufig mit mindestens einer Rollen-Fördervorrichtung ausgerüstet, die beim Fördern gewissermassen eine Puffer-Funktion ausübt und zwei oder mehr zu fördernde Gegenstände vorübergehend aufnehmen sowie zwischenlagern kann, bis eine anschliessende Fördervorrichtung für die Weiterförderung der betreffenden Gegenstände frei ist. Der bzw. jeder solcher Rollen-Fördervorrichtung kann ebenfalls eine separate Steuereinheit zugeordnet werden. Bei Förderanlagen mit einer Ecke bildenden Rollen-Fördervorrichtungen sind bei Ecken des Förderweges häufig sogenannte Hubtisch-Fördervorrichtungen vorhanden. Man kann dann beispielsweise eine Steuereinheit einer Fördereinheit zuordnen, die drei eine Ecke eines Förderweges bildende Fördervorrichtungen, nämlich eine Hubtisch-Fördervorrichtung und zwei an verschiedene Seiten von dieser anschliessende Rollen-Fördervorrichtungen aufweist. Ferner kann eine Steuereinheit einer Fördereinheit zugeordnet werden, die eine Rollen-Fördervorrichtung und zwei oder mehr mit dieser zusammen eine gerade Reihe bildende Hubtisch-Fördervorrichtungen aufweist. Des weitern kann die Förderanlage mindestens eine Fördereinheit mit mindestens einer zum wahlweisen Fördern eines Wagens, einer Palette oder eventuell eines Behälters ausgebildeten, Förderriemen und/oder -ketten aufweisenden Kombinations-Fördervorrichtung und einer Drehtisch-Fördervorrichtung aufweisen. Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass noch eine Vielzahl von andersartigen Fördereinheiten vorgesehen werden kann.

Jede Steuereinheit kann dann in der Nähe der Fördervorrichtung oder Fördervorrichtungen angeordnet werden, deren Förderorgan oder Förderorgane durch sie steuerbar ist bzw. sind. Die Fördervorrichtungen weisen üblicherweise ein beim Betrieb der Förderanlage feststehendes Gestell auf. Eine Steuereinheit kann dann beispielsweise mechanisch am Gestell der Fördervorrichtung bzw. einer der Fördervorrichtungen, der Fördereinheit der die betreffende Steuereinheit zugeordnet ist, befestigt werden.

Jede Steuereinheit weist einen Teilnehmer-Rechner (Slave Computer) auf, der beispielsweise frei speicherprogrammierbar ist und zu diesem Zweck mit einem EPROM- oder PROM-Speicher oder einem andern programmierbaren Festwertspeicher ausgerüstet ist. Die bzw. jede einen elektrisch steuerbaren Motor aufweisende Antriebsvorrichtung und/oder jede sonstige, elektrisch steuerbare Stellvorrichtung der Fördereinheit, zu welcher die betreffende Steuereinheit gehört, kann direkt oder normalerweise über eine zur Anpassung und/oder

Verstärkung des vom Teilnehmer-Rechner gelieferten Steuersignals dienend Adapter-Vorrichtung mit mindestens einem Ausgang des Teilnehmer-Rechners verbunden sein. Eine Adapter-Vorrichtung kann etwa eine Torschaltung, mindestens ein elektronisches Schaltorgan, wie einen Schalttransistor, mindestens ein Relais und/oder mindestens ein Schaltschütz und dergleichen aufweisen. Der bzw. jeder zumindest normalerweise bei jeder Förderereinheit vorhandene Detektor der einleitend erwähnten Art kann direkt oder nötigenfalls über eine Signalaufbereitungsvorrichtung elektrisch mit einem Eingang des Teilnehmer-Rechners verbunden sein.

Die Teilnehmer-Rechner der zu einer Förderanlage gehörenden Steuereinheiten können – abhängig von ihrer Gesamtzahl – alle zusammen oder gruppenweise miteinander vernetzt, d.h. derart elektrisch leitend miteinander verbunden sein, dass sie Informationen austauschen können. Der Informations-Austausch zwischen den verschiedenen miteinander vernetzten Teilnehmer-Rechnern erfolgt vorzugsweise in serieller Darstellung über eine Bus-Leitung. Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Teilnehmer-Rechnern kann zum Beispiel durch einen Kontroll-Rechner (Controller, Master-Computer) gesteuert werden, der die zu seinem Netz gehörenden Teilnehmer-Rechner zyklisch aufruft und abfragt. Wenn eine derartige, durch einen Kontroll-Rechner gesteuerte Kommunikation vorgesehen ist, können der Kontroll-Rechner und die Teilnehmer-Rechner zum Beispiel ausgebildet sowie programmiert sein, um die Kommunikation gemäss einem unter der Bezeichnung SDLC bekannten Kommunikations-Protokoll abzuwickeln. Die Teilnehmer-Rechner können jedoch auch ausgebildet sein, um einander unmittelbar aufzurufen und direkt, d.h. ohne Abfragung durch einen Kontroll-Rechner, Informationen miteinander auszutauschen. In diesem Fall müssen die Programme der verschiedenen Teilnehmer-Rechner eine häufig als Algorithmus bezeichnete Regel oder Vorschrift enthalten, die festlegt, wie die Kommunikation beim Auftreten von sogenannten Kollisionen abzuwickeln ist, wobei unter einer Kollision ein Vorgang verstanden wird, bei dem zwei oder eventuell mehr Teilnehmer-Rechner gleichzeitig mindestens einen anderen Teilnehmer-Rechner aufrufen. Die Teilnehmer-Rechner können in diesem Fall zum Beispiel gemäss dem unter der Bezeichnung CSMA/CD bekannten Kommunikations-Protokoll Informationen austauschen.

Ferner können Instruktions- und Informations-eingabe-Mittel mit mindestens einem Instruktionsgeber vorhanden sein, um den miteinander vernetzten Teilnehmer-Rechnern Instruktionen in der Form digitaler Informationen zuzuführen, die den Teilnehmer-Rechnern ermöglichen, die Förderorgane derart zu steuern, dass jeder zu fördernde Gegenstand von einem Startort zu einem vorgegebenen Zielort gefördert wird. Unter dem Startort wird selbstverständlich diejenige Stelle der Förderanlage verstanden, bei der die Förderung des Gegenstands beginnt. Der Zielort ist dementsprechend diejenige Stelle, bei welcher die Förderanlage die Förderung des betreffenden Gegenstandes beendet und bei

der dieser dann beispielsweise gelagert, bearbeitet oder durch nicht zur Förderanlage gehörende Transportmittel und/oder eine Person weitertransportiert wird. Dabei kann eine bei einem Fördervorgang den Zielort bildende Stelle, zum Beispiel irgend eine Stelle eines Lagers, bei einem später stattfindenden Fördervorgang den Startort bilden. Wenn die zu fördernden Gegenstände zu verschiedenen Zielorten gefördert werden können, wie es bei Förderanlagen der interessierenden Art normalerweise der Fall ist, soll die ins Teilnehmer-Rechner-Netz eingegebene Instruktion vorteilhafterweise eine den Zielort jedes zu fördernden Gegenstandes festlegende Ziel-Information enthalten. Falls mehrere Gegenstände von ein- und demselben Startort unmittelbar nach einander alle zum gleichen Zielort gefördert werden sollen, kann eventuell auch eine Ziel-Information eingegeben werden, die den Zielort für die ganze Gruppe von Gegenständen festlegt. Wenn die Förderanlage zwischen einem Startort und einem Zielort mindestens zwei Verzweigungen aufweist, die ermöglichen, den Zielort über verschiedene Förderwege oder mindestens Förderwegabschnitte zu erreichen, soll die ins Teilnehmer-Rechner-Netz eingegebene Instruktion vorteilhafterweise auch noch eine Weg-Information enthalten, die festlegt, über und durch welche Förderereinheiten der betreffende Gegenstand zu fördern ist. Ferner kann die Weg-Information dann Alternativ-Wegabschnitte bzw. -Wege und deren Rangordnung festlegen. Die Steuereinheiten der eine Verzweigung bildenden Förderereinheiten können dann ausgebildet und programmiert sein, um den Gegenstand abhängig von der Weg-Information und der momentanen Belegung der Förderanlage über den einen oder andern der möglichen Förderwegabschnitte oder Förderwege zu leiten.

Die erfindungsgemässe Ausbildung einer Förderanlage ermöglicht, deren Steuervorrichtung aus Steuereinheiten zusammenzusetzen. Dies ergibt gegenüber einer konventionellen Förderanlage, bei welcher alle steuerbaren Antriebs- sowie Stellvorrichtungen und alle Detektoren direkt mit einer Steuerzentrale verbunden sind, verschiedene Vorteile. Einer dieser Vorteile resultiert beispielsweise daraus, dass alle gleichartigen, zur gleichen oder zu verschiedenen Förderanlagen gehörenden Förderereinheiten mit identisch ausgebildeten Steuereinheiten ausgerüstet werden können, deren Teilnehmer-Rechner alle gleich programmiert sind. Dadurch wird der Arbeitsaufwand zum Planen und zum Programmieren der Steuervorrichtung einer Förderanlage gegenüber demjenigen zum Planen und Programmieren der Steuerzentrale einer konventionellen Förderanlage beträchtlich gesenkt. Ferner werden die elektrischen Verbindungsleitungen, welche die Detektoren und die steuerbaren Arbeits- sowie Stellvorrichtungen mit der zugeordneten Steuereinheit verbinden, mindestens im allgemeinen wesentlich kürzer als bei einer konventionellen Steuervorrichtung mit einer Steuerzentrale. Dadurch werden der Bedarf an Leitungsmaterialien, die Installationsarbeit sowie die Störanfälligkeit beträchtlich reduziert. Zudem wird dadurch ermöglicht, die Funktion jeder Förderereinheit und der zuge-

ordneten Steuereinheit bereits im Herstellerwerk und nicht erst am Betriebsort der Förderanlage zu prüfen. Des weitern kann eine erfindungsgemässe Förderanlage, die nachträglich – etwa nach einer gewissen Benutzungszeit – an neue Anforderungen angepasst werden soll, verhältnismässig einfach und kostengünstig geändert und/oder ergänzt werden. Wenn man zu diesem Zweck nämlich bestehende Fördervorrichtungen ändert oder ersetzt und/oder zusätzliche Fördervorrichtungen anfügt, braucht man bei den Instruktionsgabe-Mitteln unter günstigen Umständen gar keine oder nur verhältnismässig kleine und mit geringem Arbeitsaufwand durchführbare Änderungen vorzunehmen.

Der Erfindungsgegenstand wird nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. In der Zeichnung zeigt deren einzige Figur einen stark schematisierten Teil einer Förderanlage.

Die in der einzigen Figur der Zeichnung ersichtliche Förderanlage weist eine Verschiebewagen-Fördervorrichtung 1 auf. Diese besitzt eine Führung 3 mit zwei zu einander parallelen, geraden Schienen und einem entlang dieser verschiebbaren, nämlich verfahrbaren, als bewegbares Förderorgan 5 dienenden Verschiebewagen, der durch einen an ihm montierten, elektrischen Motor 7 antreibbar ist. Einige Detektoren 9 mit je einem optoelektronischen Wandler sind entlang der Führung 3 verteilt und mechanisch fest mit dieser verbunden. Der Verschiebewagen ist ebenfalls mit Detektoren, nämlich mit drei je einen optoelektronischen Wandler aufweisenden Detektoren 11 und einem einen Endschalter aufweisenden Detektor 13 versehen. Die Detektoren 9 und 13 dienen zur Festlegung verschiedener als Haltestellen dienender Schiebestellungen des Verschiebewagens. Die drei anderen Detektoren 11 dienen zur Ermittlung, ob sich ein zu fördernder Gegenstand auf dem Verschiebewagen befindet oder nicht und zur Überwachung des Auf- sowie Entladevorgangs.

Die Förderanlage weist zwei Rollen-Fördervorrichtungen 21 und 31 auf, die parallel neben einander sowie rechtwinklig zur Führung 3 verlaufen und bei einem Endabschnitt von dieser annähernd an diese anstossen. Die Fördervorrichtung 21 hat fünf über ihre Länge verteilte Segmente 21a mit je einer Anzahl bewegbarer Förderorgane 23, nämlich drehbarer Förderrollen, von denen in der Zeichnungsfigur nur einige wenige angedeutet sind. Die Förderorgane 23, d.h. Förderrollen, sind über einen für die ganze Fördervorrichtung gemeinsamen Motor 25 und zum Beispiel mindestens ein Kettengetriebe oder dergleichen aufweisende Übertragungsmittel antreibbar. Die Länge der Segmente 21a ist derart bemessen, dass jedes Segment Platz für einen zu fördernden Gegenstand bietet. Jedes Segment 21a ist mit Kupplungsmitteln und mit einer ein Pneumatikventil aufweisenden Stellvorrichtung 27 versehen, um die zum betreffenden Segment gehörende Gruppe von Förderrollen ein- und auszukuppeln und dadurch in Drehwirkverbindung mit dem Motor 25 zu bringen bzw. von diesem zu trennen. Bei dem am weitesten von der Fördervorrichtung 1 entfernten Segment 21a sind zwei je in der Nähe eines Segment-

Endes angeordnete Detektoren 29 und bei den andern Segmenten 21a je ein Detektor 29 vorhanden, der beim sich näher bei der Fördervorrichtung 1 befindenden Segment-Ende angeordnet ist. Die Detektoren 29 weisen je einen optoelektronischen Wandler auf, um das Vorhandensein sowie die Position eines Fördergegenstands im betreffenden Segment festzustellen. Die Rollen-Fördervorrichtung 21 ist ausgebildet, um Gegenstände in Richtung zur Verschiebewagen-Fördervorrichtung 1 zu fördern. Im Fall, dass vor der Verschiebewagen-Fördervorrichtung 1 ein Stau auftritt, kann die Rollen-Fördervorrichtung 21 in jedem Segment 21a vorübergehend einen zu fördernden Gegenstand zwischenslagern. Die Fördervorrichtung 21 bildet also gewissermassen einen Puffer und kann auch etwa als Stau-Rollen-Fördervorrichtung bezeichnet werden. Die Rollen-Fördervorrichtung 31 ist ähnlich wie die Rollen-Fördervorrichtung 21 ausgebildet, unterscheidet sich jedoch von dieser dadurch, dass sie wahlweise eine zur Verschiebewagen-Fördervorrichtung 1 hin oder eine von dieser weg gerichtete Förderung ermöglicht und bei jedem ihrer fünf Segmente zwei Detektoren aufweist.

An die der Fördervorrichtung 1 abgewandten Enden der beiden Fördervorrichtungen 21 und 31 schliesst eine Hubtisch-Fördervorrichtung 41 bzw. 51 an. Jede dieser Fördervorrichtungen 41, 51 besitzt ein Gestell, einen bezüglich diesem heb- sowie senkbaren Hubtisch, und Förderrollen, wobei der Hubtisch und die Förderrollen als bewegbare Förderorgane dienen. Die Hubtisch-Fördervorrichtung 41 besitzt zwei Motoren 45 zum Heben sowie Senken des Hubtischs und zum Antreiben der Förderrollen. Die Hubtisch-Fördervorrichtung 41 besitzt ferner einen optoelektronischen Detektor 47 und zwei je einen Endschalter aufweisende Detektoren 49. Die Hubtisch-Fördervorrichtung 51 ist ähnlich wie die Hubtisch-Fördervorrichtung 41 ausgebildet, besitzt jedoch noch einen zusätzlichen, optoelektronischen Detektor. Mit den Detektoren 47, 49 kann das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein eines zu fördernden Gegenstands auf der betreffenden Fördervorrichtung und mindestens eine Endstellung des Hubtischs festgestellt werden.

Auf der sich links befindenden Seite der Hubtisch-Fördervorrichtung 51 ist eine Rollen-Fördervorrichtung 61 angeordnet. Diese besitzt nicht gezeichnete, durch einen Motor 65 antreibbare Förderrollen und einen optoelektronischen Detektor 69, um das Vorhandensein sowie die Stellung eines zu fördernden Gegenstands festzustellen. Auf der linken Seite der Rollen-Fördervorrichtung 61 befindet sich eine andere Rollen-Fördervorrichtung 71 mit durch einen Motor 75 antreibbaren Förderrollen und einem Detektor 79.

Die Gesamtheit der Fördervorrichtungen ist in Fördereinheiten gruppiert. Dabei bildet jede der Fördervorrichtungen 1, 21, 31 eine Fördereinheit und ist also identisch mit einer solchen. Die drei Fördervorrichtungen 41, 51, 61 bilden zusammen eine Fördereinheit. Die Fördervorrichtung 71 bildet zusammen mit zwei andern nicht gezeichneten Fördervorrichtungen eine Fördereinheit. Ferner sind noch weitere, nicht gezeichnete, je mindestens eine För-

dervorrichtung aufweisende Fördereinheiten vorhanden.

Die Steuervorrichtung der Förderanlage weist für jede Fördereinheit eine dieser zugeordnete Steuereinheit 101, 103, 105, 107, 109 auf. Die Steuereinheiten 101, 103, 105 sind den aus den Fördervorrichtungen 1 bzw. 21 bzw. 31 gebildeten Steuereinheiten zugeordnet. Die Steuereinheit 107 ist der Fördereinheit mit den Fördervorrichtungen 41, 51, 61 zugeordnet. Die Steuereinheit 109 gehört zu der die Fördervorrichtung 71 und zusätzliche, nicht gezeichnete Fördervorrichtungen aufweisenden Fördereinheit. Jede Steuereinheit weist einen digital arbeitenden Teilnehmer-Rechner mit einem Festwertspeicher zum Speichern des Programmes, einem Schreib/Lese-Speicher zum Speichern der verarbeiteten, variablen Daten, Ein- sowie Ausgänge und einen 2-poligen Bus-Anschluss auf. Die Teilnehmer-Rechner können beispielsweise je eine das Anschliessen von maximal 16 Detektoren und maximal 8 Antriebs- oder Stellvorrichtungen ermöglichenden Rechner/Prozessor-Schaltung des Typs 82586 von Intel aufweisen. Die Detektoren sind elektrisch direkt – oder nötigenfalls über Signalaufbereitungsrichtungen mit Eingängen des Teilnehmer-Rechners der Steuereinheit verbunden, welche der betreffenden Fördereinheit zugeordnet ist. Mindestens ein Teil der Ausgänge der Teilnehmer-Rechner ist elektrisch – normalerweise über eine Adaptervorrichtung der einleitend beschriebenen Art – mit dem Motor einer Antriebsvorrichtung oder einer Stellvorrichtung der Fördereinheit verbunden, zu der die betreffende Steuereinheit gehört. Die Steuereinheiten weisen je ein Gehäuse auf, das in der Nähe der betreffenden Fördereinheit angeordnet und beispielsweise am Gestell von der bzw. einer zur betreffenden Fördereinheit gehörenden Fördervorrichtung befestigt ist.

Die Bus-Anschlüsse der Teilnehmer-Rechner der Steuereinheiten 101, 103, 105, 107, 109 sind über eine Bus-Leitung 115 mit zwei Leitern miteinander und mit einem Kontroll-Rechner 121 verbunden, der beispielsweise eine Rechner/Prozessor-Schaltung des Typs 83C152A von Intel aufweist. Die verwendeten Rechner-Typen und deren Programmierung ermöglichen, bis maximal 32 je einen Teilnehmer-Rechner aufweisende Steuereinheiten über ein und dieselbe Bus-Leitung miteinander zu vernetzen. Wenn mehr als 32 Fördereinheiten vorhanden sind und/oder wenn es zur Schaffung einer Reserve oder aus sonstigen Gründen vorteilhaft ist, weniger als die maximal mögliche Anzahl von Teilnehmer-Rechner zu vernetzen, kann man mehrere, beispielsweise bis 8 Netze mit je einer Anzahl Teilnehmer-Rechner und einem Kontroll-Rechner versehen. In der Figur ist als Beispiel noch ein Abschnitt einer zweiten Bus-Leitung 125 angedeutet, die an einen zweiten Kontroll-Rechner 131 angeschlossen ist. Die beiden Kontroll-Rechner 121, 131 sind ihrerseits elektrisch leitend über eine zusammenhängende Bus-Leitung oder über separate Leitungen mit einem übergeordneten Zentral-Rechner 141 verbunden. Ferner ist noch mindestens eine Dateneingabevorrichtung vorhanden, um Daten in die Netze anzugeben. In der Figur sind als Beispiel drei je mit

einem der Rechner 121, 131, 141 verbundene und etwa eine Tastatur für die manuelle Dateneingabe aufweisende Dateneingabevorrichtungen 151 bzw. 153 bzw. 155 dargestellt. Des weiteren ist an jeden der Rechner 121, 131, 141 eine Datenausgabevorrichtung 161, 163, 165 angeschlossen, die etwa einen Bildschirm und/oder einen Drucker aufweist. Die Rechner 121, 131, 141 haben gleich wie die Teilnehmer-Rechner je einen zur Programm-Speicherung dienenden, etwa durch einen EPROM-Speicher gebildeten Festwert-Speicher und einen Schreib/Lese-Speicher zum Speichern der verarbeiteten und sich ändernden Daten.

Jede Steuereinheit 101, 103, 105, 107, 109 und jeder Rechner 121, 131, 141 besitzt eine an das Wechselspannungsnetz angeschlossene Spannungsversorgungsvorrichtung. Diese Spannungsversorgungsvorrichtungen sind derart ausgebildet, dass sie einen Bereitschafts-Betrieb (Stand by-Betrieb) ermöglichen, bei welchem die Schreib/Lese-Speicher noch mit der bzw. jeder zur Datenspeicherung erforderlichen Spannung versorgt werden, die übrigen Stromverbraucher dagegen ausgeschaltet sind. Die Rechner 121, 131, 141 weisen zusätzlich noch je mindestens eine Pufferbatterie auf, um dem Schreib/Lese-Speicher bei einem allfälligen Ausfall der Netz-Wechselspannung die bzw. jede für die Speicherung der Daten erforderliche Spannung zuzuführen.

Jede Dateneingabevorrichtung 151, 153 bildet zusammen mit dem Kontroll-Rechner 121 bzw. 131, mit dem sie verbunden ist, Instruktionseingabe-Mittel oder, kürzer gesagt, einen Instruktionsgeber, um Instruktionen in das Netz der, dem betreffenden Kontroll-Rechner untergeordneten Teilnehmer-Rechner einzugeben. Der Zentral-Rechner 141 kann zusammen mit der Dateneingabevorrichtung 155 ebenfalls die Eingabe von Instruktionen in den von den Kontroll-Rechnern 121, 131 kontrollierten Teilnehmer-Rechner-Netze ermöglichen, wobei diese Instruktionen dann aber beispielsweise noch durch die Kontroll-Rechner 121, 131 überarbeitet und ergänzt werden müssen. Falls man also mittels der Dateneingabe-Vorrichtung 155 und dem Zentral-Rechner 141 Instruktionen in mindestens eines der Teilnehmer-Rechner-Netze eingibt, werden die Instruktionseingabe-Mittel durch die Dateneingabevorrichtung 155, den Zentral-Rechner 141 und den betreffenden Kontroll-Rechner bzw. beide Kontroll-Rechner gebildet. Im übrigen kann der Zentral-Rechner 141 seinerseits noch mit einem übergeordneten Haupt-Rechner verbunden sein. Wenn die Förderanlage beispielsweise zum Einlagern von Gütern in einem Lager und zum Zurückholen von Gütern aus dem Lager dient, kann der Haupt-Rechner festlegen, bei welcher Stelle des Lagers gewisse Güter gelagert werden. In diesem Fall gehört der Haupt-Rechner dann ebenfalls noch zu den Instruktionseingabe-Mitteln. Es sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt, dass man zusätzlich zu den Dateneingabevorrichtungen 151, 153, 155 oder anstelle von diesen für jedes Teilnehmer-Rechner-Netz mindestens eine Dateneingabevorrichtung vorsehen könnte, die eine Tastatur und/oder andere die manuelle Dateneingabe ermöglichende Mittel besitzt und

elektrisch direkt mit einem Teilnehmer-Rechner verbunden ist.

Die Teilnehmer-Rechner der Steuereinheiten sind programmiert, um Informationen untereinander auszutauschen und das bzw. j des Förderrorgan, der Fördereinheit, zu welcher der betreffende Teilnehmer-Rechner gehört, aufgrund der in das betreffende Teilnehmer-Rechner-Netz eingegebenen Instruktionen und mindestens zum Teil aufgrund des Informationsaustauschs zwischen den verschiedenen Teilnehmer-Rechnern zu steuern. Jedem Teilnehmer-Rechner ist eine Adresse zugeordnet. Die Teilnehmer-Rechner sind ausgebildet und programmiert, um mindestens diejenige Adresse oder mindestens diejenigen Adressen zu erzeugen, die sie benötigen, um den bzw. jeden für die Erfüllung ihrer Steuerungsaufgabe erforderlichen, andern Teilnehmer-Rechner sowie den übergeordneten Kontroll-Rechner aufzurufen. Wie einleitend erwähnt, kann der Informationsaustausch entweder durch den Kontroll-Rechner des betreffenden Teilnehmer-Rechner-Netzes vermittelt werden oder durch direktes, gegenseitiges Aufrufen der Teilnehmer stattfinden. Der Kontroll-Rechner ist – abhängig vom verwendeten Kommunikations-Protokoll und den sonst vorgesehenen Steuerungsvorgängen – beispielsweise ebenfalls ausgebildet sowie programmiert, um die Adressen der verschiedenen Teilnehmer-Rechner zu erzeugen und diese aufzurufen. Im übrigen können die Teilnehmer- und Kontroll-Rechner ausgebildet sein, um Sammel-Adressen zu erzeugen, mit denen durch einen Aufruf bestimmte Gruppen von Rechnern oder alle zum Teilnehmer-Rechner-Netz gehörenden Rechner aufzurufen.

Die Teilnehmer-Rechner sind ferner ausgebildet sowie programmiert, um die an mindestens einen Teilnehmer-Rechner und/oder den Kontroll-Rechner zu übermittelnden Informationen zu erzeugen und um die ihnen übermittelten Informationen zu verarbeiten. Im übrigen können die Teilnehmer-Rechner und auch der Kontroll-Rechner zusätzlich zu den Adressen und Informationen selbstverständlich noch die sonstigen, zur Informations-Übertragung gemäss dem benutzten Kommunikations-Protokoll erforderlichen Hilfsangaben, wie eine Präambel, eine Anfangs- und Endmarkierung, eine Redundanz-Prüf-Angabe usw. zu erzeugen. Die Teilnehmer-Rechner können zum Beispiel ausgebildet sein, um bei einem Informationsaustausch ein Signal zu erzeugen, das insgesamt maximal 22 Bytes mit je 8 Bits aufweist, wobei die eigentliche Information bis 13 Bytes mit je 8 Bits enthalten kann.

Die Arbeitsweise der Steuervorrichtung soll nun anhand eines Beispiels eines Fördervorgangs näher erläutert werden. Dabei wird angenommen, dass ein sich auf der Rollen-Fördervorrichtung 71 befindender Förder-Gegenstand 171, etwa eine Palette, auf den Förderwagen 5 gefördert werden soll. Die Rollen-Fördervorrichtung 71 und die Verschiebewagen-Fördervorrichtung 1 können dabei den Start- bzw. Zielort oder Wegstellen eines Weges bilden, der bei einem sich in bezug auf die vorgesehene Materialfluss-Richtung flussaufwärts von der Fördervorrichtung 71 befindenden Startort beginnt und

bei einem flussabwärts von der Fördervorrichtung 1 liegenden Zielort endet.

Wenn der zu fördernde Gegenstand 171 beim Startort auf die Förderanlage gelangt, kann beispielsweise mittels der Dateneingabevorrichtung 151 der gewünschte Zielort eingegeben werden. Der Kontroll-Rechner 121 erzeugt dann eine Instruktion, die eine den Zielort darstellende Ziel-Information sowie Weg-Informationen und beispielsweise noch eine Information über den Startort und/oder eine den Gegenstand identifizierende Information enthält. Die Weg-Information kann mindestens einen Teil der Fördervorrichtungen oder eventuell alle Fördervorrichtungen festlegen, über die der Gegenstand 171 gefördert werden kann. Die von den Fördervorrichtungen 41, 51, 61 gebildete Fördereinheit und die aus der Fördervorrichtung 1 bestehende Fördereinheit bilden je eine Verzweigung oder Weiche des Förderweges. Dieser besitzt daher zwischen den zwei besagten Fördereinheiten zwei Alternativ-Förderwegabschnitte, von denen der ein durch die Fördervorrichtung 21 und der andere durch die Fördervorrichtung 31 gebildet ist. Die vom Kontroll-Rechner 121 erzeugte Weg-Information legt auch die Rangordnung der Alternativ-Förderwegabschnitte fest. Die Weg-Information kann beispielsweise der Fördervorrichtung 31 bei der Förderung des Gegenstands 171 den ersten Rang zuordnen, d.h. festlegen, dass der Gegenstand 171 wenn möglich über die Fördervorrichtung 31 gefördert werden soll.

Der Kontroll-Rechner kann die von ihm für die Förderung des Gegenstands 171 erzeugte Instruktion beim Beginn des Fördervorgangs beispielsweise nur gerade demjenigen Teilnehmer Rechner übermitteln, der zu der den Startort bildenden Fördereinheit gehört. Die Instruktion mit der Ziel-Information und der Weg-Information kann dann während des Fördervorgangs entlang dem Förderweg mit dem Gegenstand 171 mitwandern, d.h. von einer Steuereinheit an die nächste übergeben werden. Es kann jedoch auch vorgesehen werden, dass der Kontroll-Rechner 121 die von ihm erzeugte Instruktion beim Beginn des Fördervorgangs sogleich an jeden Teilnehmer-Rechner übermittelt, der einer zum Förderweg gehörenden Fördereinheit zugeordnet ist, oder dass der Kontroll-Rechner 121 die besagte Instruktion überhaupt an alle Teilnehmer-Rechner seines Netzes übermittelt. Falls ein Förderweg Fördereinheiten umfasst, deren Teilnehmer-Rechner teils dem Kontroll-Rechner 121 und teils dem Kontroll-Rechner 131 untergeordnet sind, wird zumindest die Ziel-Information der erzeugten Instruktion auch noch an den Kontroll-Rechner 131 übermittelt.

Wenn sich nun der Gegenstand 171 – wie gezeichnet – auf der Rollen-Fördervorrichtung 71 befindet, ruft der Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 109 den Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 107 auf und teilt diesem mindestens mit, dass der Gegenstand 171 von der Fördervorrichtung 71 übernommen werden sollte. Der Rechner der Steuereinheit 107 teilt dann dem Rechner der Steuereinheit 109 mit, ob die Fördervorrichtung 61 den Gegenstand 171 übernehmen kann oder nicht. Wenn ersteres zutrifft, setzen die beiden Steuereinheiten die Förder-

organe, d.h. Förderrollen der Fördervorrichtungen 61 sowie 71 in Betrieb. Dadurch wird der Gegenstand 171 von der Fördervorrichtung 71 an die Fördervorrichtung 61 übergeben. Wenn die Steuereinheit 109 aufgrund der vom Detektor 79 gelieferten Signale feststellt, dass der Gegenstand 171 die Fördervorrichtung 71 verlassen hat, schaltet sie den Antrieb der Förderorgane der Fördervorrichtung 71 aus.

Der Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 107 ruft nun den Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 105 auf und informiert diesen über den zu fördernden Gegenstand 171. Der Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 105 teilt demjenigen der Steuereinheit 107 daraufhin mit, ob die Fördervorrichtung 31 den Gegenstand 171 übernehmen kann oder nicht. Wenn ersteres zutrifft, steuert die Steuereinheit die Förderorgane der Fördervorrichtungen 61 und 71 derart, dass der Gegenstand 171 an die Fördervorrichtung 31 übergeben wird, wobei beim Steuervorgang die von den verschiedenen Detektoren gelieferten Signale verwertet werden.

Falls hingegen die Fördervorrichtung 31 nicht verfügbar sein sollte, ruft der Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 107 noch denjenigen der Steuereinheit 103 auf. Deren Teilnehmer-Rechner informiert den Teilnehmer-Rechner der Steuereinheit 107 dann, ob die Fördervorrichtung 21 den Gegenstand 171 übernehmen kann. Falls dies zutrifft, übergibt die von der Steuereinheit 107 gesteuerte Fördereinheit den Gegenstand 171 an die Fördervorrichtung 21.

Falls keine der beiden Fördervorrichtung 31, 21 verfügbar ist, steuert die Steuereinheit 107 den Fördervorgang derart, dass der Gegenstand bei der Fördervorrichtung 61 stehenbleibt, bis eine der Steuereinheiten 103, 105 der Steuereinheit 107 mitteilt, dass die betreffende Fördervorrichtung den Gegenstand 171 jetzt übernehmen kann.

Falls der Gegenstand 171 von der Fördervorrichtung 31 übernommen wurde, ruft der dieser zugeordnete Teilnehmer-Rechner denjenigen der Steuereinheit 101 auf. Danach steuern die Teilnehmer-Rechner der Steuereinheiten 101 und 105 unter gegenseitigem Informationsaustausch die Übergabe des Förder-Gegenstands von der Fördervorrichtung 31 an die Fördervorrichtung 1.

Die Steuer- und Fördervorgänge können selbstverständlich in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. Es kann beispielsweise vorgesehen werden, dass wahlweise statt nur eines einzigen Förder-Gegenstandes zwei oder eventuell noch mehr Förder-Gegenstände gruppenweise und unmittelbar nach einander gefördert werden. In diesem Fall kann die vom Kontroll-Rechner erzeugte Instruktion noch eine die Anzahl der zusammen zu fördernden Gegenstände enthalten. Ferner könnte vorgesehen werden, dass die eine Verzweigung bildende, von der Steuereinheit 107 gesteuerte Fördereinheit einen zu fördernden Gegenstand erst übernimmt, wenn auch eine der nachfolgenden Fördervorrichtungen 21, 31 für die Übernahme des Gegenstandes verfügbar ist. Es kann zudem vorgesehen werden, dass der Gegenstand erst dann einer Fördervorrichtung 21 oder 31 übergeben wird, wenn diese über

ihre ganze Länge frei ist, d.h. wenn zum Beispiel bei keinem der Segmente 21a ein zu fördernder Gegenstand vorhanden ist.

Falls die vorhandenen Alternativ-Wegabschnitte oder zwischen dem Startort und Zielort vorhandenen Alternativ-Wege je durch mehrere Fördereinheiten gebildet sind, kann ferner vorgesehen werden, dass ein zu fördernder Gegenstand erst dann in einen Alternativ-Wegabschnitt oder -Weg eingeleitet wird, wenn dieser Wegabschnitt bzw. Weg vollständig frei ist.

Die Teilnehmer-Rechner können nebst einem normalen Betriebsprogramm, das den Fördervorgang in der vorgängig beschriebenen Art steuert, noch spezielle Programme enthalten, die durch entsprechende Instruktionen der Instruktionseingabe-Mittel ausgelöst werden können. Es kann beispielsweise vorgesehen werden, dass am Ende eines Arbeitstages vor dem Ausschalten der Förderanlage und dann wieder beim Inbetriebsetzen der Förderanlagen nach einem nächtlichen Betriebsunterbruch oder nach einer Betriebsstörung Spezial-Programme gestartet werden, die gewisse, besondere Massnahmen treffen.

Jeder Kontroll-Rechner 121, 131 ist ausgebildet, um die zwischen den ihm untergeordneten Teilnehmer-Rechner ausgetauschten Informationen gegenwärtig wissensmassen mitzuhören, zu verarbeiten und in aufbereiteter Form zu speichern. Der Kontroll-Rechner enthält nämlich jederzeit von allen Gegenständen, die sich bei dem von den Steuereinheiten seines Netzes gesteuerten Fördereinheiten befinden, Daten über den momentanen Standort dieser Gegenstände sowie die diese betreffende Ziel- und Weg-Informationen. Eine Bedienungsperson kann daher beispielsweise über die Dateneingabevorrichtung 151 bewirken, dass die Datenausgabevorrichtung 161 etwa den Standort eines bestimmten Förder-Gegenstandes oder aller, sich in der Förderanlage befindender Gegenstände und/oder sonstige Informationen über den Zustand der Förderanlage ausgibt, d.h. anzeigt und/oder ausdrückt. Die Datenausgabevorrichtungen informieren das Betriebspersonal insbesondere auch über auftretende Störungen, wobei selbstverständlich noch vorgesehen werden kann, dass bei Störungen durch besondere Signalgeber optische, und/oder akustische Warnsignale erzeugt werden. Falls die ganze Förderanlage von einem Haupt-Rechner gesteuert und überwacht wird, kann dieser ebenfalls über den Zentral-Rechner 141 Informationen über den Zustand der Förderanlage von den Kontroll-Rechnern einholen. Falls die in den Schreib/Lese-Speichern der Teilnehmer-Rechner gespeicherten Daten wegen eines Ausfalls der Netz-Wechselspannung oder wegen irgend einer Störung verloren gehen, kann der den betreffenden Teilnehmer-Rechnern übergeordnete Kontroll-Rechner diese Daten wieder an die Teilnehmer-Rechner übermitteln. Eine solche Übermittlung kann beispielsweise durch eine Bedienungsperson ausgelöst werden, die über eine Dateneingabevorrichtung einen entsprechenden Befehl in den betreffenden Kontroll-Rechner eingibt. Die Programme können jedoch auch derart ausgebildet sein, dass die betroffenen Teilnehmer-

Rechner nach dem Wiedererscheinen der Netz-Wechselspannung bzw. nach der Behebung der Störung selbst den Kontroll-Rechner aufrufen und die benötigten Daten von diesem verlangen oder dass der Kontroll-Rechner die Daten automatisch an die Teilnehmer-Rechner übermittelt.

Patentansprüche

1. Förderanlage mit mehreren Fördervorrichtungen (1, 21, 31, 41, 51, 61, 71), von denen jede mindestens ein bewegbares, elektrisch steuerbares, zum Fördern eines Gegenstandes (171) dienendes Förderorgan (5, 23) aufweist, und mit einer elektrisch mit den Fördervorrichtungen (1, 21, 31, 41, 51, 61, 71) verbundenen, mindestens zum Teil elektronischen Steuervorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtheit der Fördervorrichtungen (1, 21, 31, 41, 51, 61, 71) in mindestens zwei Fördereinheiten gruppiert ist, dass die Steuervorrichtung für jede Fördereinheit eine dieser zugeordnete Steuereinheit (101, 103, 105, 107, 109) zum Steuern des bzw. jedes Förderorgans (5, 23) der betreffenden Fördereinheit mit einem elektronischen, digitalen Teilnehmer-Rechner aufweist und dass die Teilnehmer-Rechner mindestens zum Teil miteinander vernetzt und ausgebildet sind, um durch elektrische Signale in digitaler Form dargestellte Informationen auszutauschen und die Förderorgane (5, 23) mindestens zum Teil unter Verwendung der ausgetauschten Informationen zu steuern.

2. Förderanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilnehmer-Rechner der Steuereinheiten (101, 103, 105, 107, 109) ausgebildet sind, um eine diejenige andere Steuereinheit, an die eine Information zu übermitteln ist, bezeichnende Adresse in der Form eines elektrischen Signals zu erzeugen und dass die miteinander vernetzten Steuereinheiten (101, 103, 105, 107, 109) über eine gemeinsame Bus-Leitung (115, 125) miteinander verbunden sind, wobei die Teilnehmer-Rechner beispielsweise ausgebildet sind, um über einen Kontroll-Rechner (121, 131) und/oder direkt Informationen auszutauschen.

3. Förderanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilnehmer-Rechner ausgebildet sind, um die Informationen in serieller Darstellung zu übermitteln.

4. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilnehmer-Rechner ausgebildet sind, um sich über einen von einer Fördereinheit an eine andere Fördereinheit zu übergebenden Gegenstand (171) sowie die Bereitschaft oder Nicht-Bereitschaft für die Übernahme dieses Gegenstandes (171) zu informieren, dass Instruktionseingabe-Mittel (121, 131, 141, 151, 153, 155) vorhanden sind, um eine Instruktion mit der den Zielort eines zu fördernden Gegenstandes (171) bezeichnenden Ziel-Information durch ein digitales, elektrisches Signal darzustellen und mindestens einem der Teilnehmer-Rechner zuzuführen, wobei die Teilnehmer-Rechner der Steuereinheiten (101, 103, 105, 107, 109) beispielsweise ausgebildet sind, um die Ziel-Informationen des bzw. jedes sich auf der Fördereinheit, der die betreffende Steuereinheit (101,

103, 105, 107, 109) zugeordnet ist, befindenden Gegenstandes (171) zu speichern und die Ziel-Information bei der Übergabe des Gegenstands (171) an eine andere Fördereinheit an die dieser zugeordnete Steuereinheit (101, 103, 105, 107, 109) zu übergeben.

5. Förderanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Instruktionseingabe-Mittel (121, 131, 141, 151, 153, 155) ausgebildet sind, um der Ziel-Information eine Weg-Information beizufügen, die festlegt, über welche Fördereinheit oder Fördereinheiten der betreffende Gegenstand (171) zu fördern ist.

6. Förderanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinheiten mindestens zwei Förderweg-Verzweigungen bilden, die über mindestens zwei verschiedene Alternativ-Förderwegabschnitte oder Alternativ-Förderwege miteinander verbunden sind, dass die Instruktionseingabe-Mittel (121, 131, 141, 151, 153, 155) ausgebildet sind, um in der Weg-Information verschiedene Alternativ-Wegabschnitte oder Alternativ-Wege und deren Rangordnung festzulegen und dass die Teilnehmer-Rechner ausgebildet sind, um bei einer Verzweigung aufgrund der Rangordnung und der Verfügbarkeit der Alternativ-Förderwegabschnitte oder Förderwege zu entscheiden, über welchen der möglichen Alternativ-Förderwegabschnitte bzw. -Förderwege ein Gegenstand (171) geleitet werden soll.

7. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein elektrisch mit den vernetzten Teilnehmer-Rechnern verbundener Kontroll-Rechner (121, 131) vorhanden und ausgebildet ist, um die zwischen den Teilnehmer-Rechnern ausgetauschten Informationen zu verarbeiten und den Standort sowie den Zielort der bei den Fördereinheiten, zu denen die betreffenden Teilnehmer-Rechner gehören, zu speichern.

8. Förderanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontroll-Rechner (121, 131) ausgebildet ist, um die von ihm gespeicherten Informationen auch bei einem Ausfall der ihn speisenden Netzspannung zu speichern und beispielsweise einen elektronischen Schreib/Lese-Speicher und eine diesem die oder jede benötigte, elektrische Speisespannung zuführende, batteriegepufferte Spannungsversorgungsvorrichtung aufweist.

9. Förderanlage nach Anspruch 4 oder 5 und nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Instruktionseingabe-Mittel (121, 131, 141, 151, 153, 155) mit dem Kontroll-Rechner (131, 141) verbunden und/oder mindestens zum Teil durch diesen gebildet sind und vorzugsweise eine Tastatur zur manuellen Dateneingabe aufweisen.

10. Förderanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei je mit einer Gruppe von Teilnehmer-Rechnern verbundene Kontroll-Rechner (121, 131) vorhanden und mit einem übergeordneten Zentral-Rechner (141) verbunden sind.

